

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-282396

(43)公開日 平成11年(1999)10月15日

(51) Int.Cl. <sup>®</sup>	識別記号	F I	
G 09 G 3/20	6 1 1	G 09 G 3/20	6 1 1 A
	6 1 2		6 1 2 U
	6 4 2		6 4 2 E
G 06 F 1/32		3/28	K
G 09 G 3/28		5/00	5 5 0 A

審査請求 未請求 請求項の数16 OL (全9頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平10-79793

(22)出願日 平成10年(1998)3月26日

(71)出願人 000005223  
 富士通株式会社  
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
 1号

(72)発明者 石田 勝啓  
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
 1号 富士通株式会社内

(72)発明者 田島 正也  
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
 1号 富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

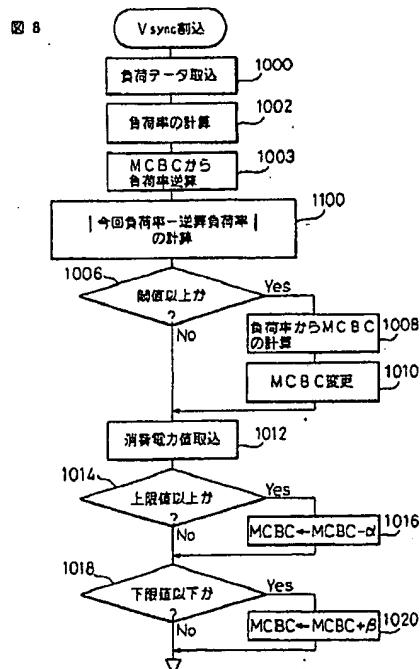
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 表示ユニットの消費電力制御方法と装置、その装置を含む表示システム、及びその方法を実現するプログラムを格納した記憶媒体

## (57)【要約】

【課題】 負荷率を急激に変化させるデータが入力されたときでも輝度の不自然な変化がなく、かつ、消費電力を所望の値に収束させ得る消費電力制御を提供する。

【解決手段】 表示装置へ入力されたデータから負荷率を計算し(ステップ1002)、現在の輝度値から負荷率を逆算し、両者の差が閾値以上であるとき(ステップ1100, 1006)、負荷率から輝度値を計算し(ステップ1008)、その値に輝度を設定する(ステップ1010)。その後測定電力値による輝度の制御を行なう(ステップ1012, 1014, 1016, 1018, 1020)。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) 表示ユニットへ与えられる表示データから画面の負荷率を計算し、

(b) 表示ユニットの消費電力を測定し、

(c) 計算された負荷率および測定された消費電力に基づいて画面の輝度を制御する各ステップを具備する表示ユニットの消費電力制御方法。

【請求項2】 ステップ(c)は、

(i) 前記負荷率に所定の閾値を超える変化があったとき、画面の輝度を負荷率に応じた値に変更し、

(ii) 前記消費電力が目標値に近づくように画面の輝度を段階的に変更するサブステップを含む請求項1記載の方法。

【請求項3】 サブステップ(c)(i)は、

現在の画面の輝度の設定値からその値を与える負荷率を逆算し、

該逆算して得られる負荷率と現在の負荷率との差が所定の閾値を超えるとき、画面の輝度を現在の負荷率に応じた値に変更するサブステップを含む請求項2記載の方法。

【請求項4】 サブステップ(c)(i)は、

負荷率を記憶し、

記憶されている負荷率と現在の負荷率との差が所定の閾値を超えるとき、画面の輝度を現在の負荷率に応じた値に変更するとともに記憶されている負荷率を更新するサブステップを含む請求項2記載の方法。

【請求項5】 サブステップ(c)(i)は、

現在の負荷率に応じた輝度値を計算し、

計算された輝度値と現在の輝度値との差が所定の閾値を超えるとき、画面の輝度を現在の負荷率に応じた値に変更するサブステップを含む請求項2記載の方法。

【請求項6】 サブステップ(c)(i)における負荷率に応じた輝度値は、その負荷率における実際の消費電力が目標電力よりも高い値になるような値である請求項2記載の方法。

【請求項7】 前記表示ユニットは、プラズマディスプレイパネル、及び与えられた輝度値に応じた数のサステインパルスを所定期間内に該プラズマディスプレイパネルに印加するためのプラズマディスプレイパネルの制御回路とを含む請求項1記載の方法。

【請求項8】 表示ユニットへ与えられる表示データから画面の負荷率を計算する手段と、

表示ユニットの消費電力を測定する手段と、

計算された負荷率および測定された消費電力に基づいて画面の輝度を制御する手段とを具備する表示ユニットの消費電力制御装置。

【請求項9】 前記制御手段は、

前記負荷率に所定の閾値を超える変化があったとき、画面の輝度を負荷率に応じた値に変更する輝度変更手段と、

2

前記消費電力が目標値に近づくように画面の輝度を段階的に変更する手段とを含む請求項8記載の装置。

【請求項10】 前記輝度変更手段は、

現在の画面の輝度の設定値からその値を与える負荷率を逆算する手段と、

該逆算して得られる負荷率と現在の負荷率との差が所定の閾値を超えるとき、画面の輝度を現在の負荷率に応じた値に変更する手段とを含む請求項9記載の装置。

【請求項11】 前記輝度変更手段は、

負荷率を記憶する手段と、  
記憶されている負荷率と現在の負荷率との差が所定の閾値を超えるとき、画面の輝度を現在の負荷率に応じた値に変更するとともに記憶されている負荷率を更新する手段とを含む請求項9記載の装置。

【請求項12】 前記輝度変更手段は、

現在の負荷率に応じた輝度値を計算する手段と、  
計算された輝度値と現在の輝度値との差が所定の閾値を超えるとき、画面の輝度を現在の負荷率に応じた値に変更する手段とを含む請求項9記載の装置。

20 【請求項13】 前記輝度変更手段の負荷率に応じた輝度値は、その負荷率における実際の消費電力が目標電力よりも高い値になるような値である請求項9記載の装置。

【請求項14】 前記表示ユニットは、プラズマディスプレイパネル、及び与えられた輝度値に応じた数のサステインパルスを所定期間内に該プラズマディスプレイパネルに印加するためのプラズマディスプレイパネルの制御回路とを含む請求項8記載の装置。

30 【請求項15】 請求項8～14のいずれか1項記載の消費電力制御装置と、プラズマディスプレイパネルと、  
プラズマディスプレイパネルを駆動するドライブ回路と、該消費電力制御装置から与えられる輝度値に基づきドライブ回路を制御する制御部とを具備する表示システム。

【請求項16】 請求項1～7のいずれか1項記載の消費電力制御方法をコンピュータに実現させるプログラムを格納した記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

40 【発明の属する技術分野】 本発明は、表示装置、特にプラズマディスプレイパネルを有する表示装置、さらに特定すれば交流駆動型のプラズマディスプレイパネルを有する表示装置の消費電力の制御のための方法と装置、そのような消費電力制御装置を備えた表示システム、及びそのような消費電力制御方法を実現するプログラムを格納した記憶媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 表示装置、特に交流駆動型のプラズマディスプレイパネル(PDP)を有する表示装置の消費電力制御は、表示データが変化するとともに変化する消費

電力を連続的に監視し、消費電力が上限値を超えたとき画面全体の輝度を下げ、消費電力が下限値以下になったら輝度を上げることにより行なわれていた。

【0003】また、特開平6-332397号公報には所定期間特に1フレームの期間に外部から与えられる表示信号を積算して表示率を算出し、画面の輝度をそれに応じた値に設定することにより消費電力制御を行なうことが開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前述の第1の制御手法によれば、表示が全面消灯から全面点灯に切り変わった時、その直前は全面消灯であるために画面の輝度は最大までに制御されているのでまず輝度が最大の状態での全面点灯がおこなわれ、この際の消費電力はもちろん設定値より高い為、輝度を落さなければならぬ。この際の映像状態は、輝度を落すスピードがおそれければ、入力表示データは変化していないときでもだんだん暗くなって行く。また、スピードを早くすると、一瞬フラッシングしているように見えてしまい、どちらの場合でも映像上の問題が生じてしまう。

【0005】第2の制御方法ではフィードバック制御を行なっていないのでこの様な問題は生じない。しかしながら、フィードバック制御ではないために、表示率が同じときの消費電力に製品間のバラツキによりバラツキを生じるという問題がある。したがって本発明の目的は、表示の点灯状態が急激に変化したときにも輝度の変化に不自然さがなく、かつ、製品間のバラツキによらず消費電力を所望の値に制御することのできる消費電力制御を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、表示ユニットへ与えられる表示データから画面の負荷率を計算し、表示ユニットの消費電力を測定し、計算された負荷率および測定された消費電力に基いて画面の輝度を制御する各ステップを具備する表示ユニットの消費電力制御方法が提供される。

【0007】本発明によれば、表示ユニットへ与えられる表示データから画面の負荷率を計算する手段と、表示ユニットの消費電力を測定する手段と、計算された負荷率および測定された消費電力に基いて画面の輝度を制御する手段とを具備する表示ユニットの消費電力制御装置もまた提供される。本発明によれば、上記の消費電力制御装置と、プラズマディスプレイパネルと、プラズマディスプレイパネルを駆動するドライブ回路と、該消費電力制御装置から与えられる輝度値に基づきドライブ回路を制御する制御回路とを具備する表示システムもまた提供される。

【0008】本発明によれば、上記の消費電力制御方法をコンピュータに実現させるプログラムを格納した記憶媒体もまた提供される。

【0009】

【発明の実施の形態】図1は本発明が適用される表示装置の一例としての交流駆動型プラズマディスプレイ装置の構成を示す。プラズマディスプレイパネル(PDP)10は、互いに平行な多数のY電極(スキャン電極)12と、Y電極12に直交し互いに平行な多数のアドレス電極14と、Y電極と同数でY電極に平行なX電極(コモン電極)16とを有し、各アドレス電極14と電極12、16との交点に表示セル18が形成される。

【0010】PDP10のドライブ回路20は、各Y電極12を独立に駆動するためのYスキャンドライバ22と、Yスキャンドライバ22を介してすべてのY電極12を同時に駆動するためのYドライバ24と、すべてのX電極16を同時に駆動するための共通ドライバ26と、各アドレス電極14を独立に制御するためのアドレスドライバ28を有している。Yスキャンドライバ22、Yドライバ24及び共通ドライバ26にはサスティン電源の電圧V<sub>s</sub>が印加され、アドレスドライバ28へはアドレス電源の電圧V<sub>a</sub>が印加される。

【0011】周知のように、交流駆動型のPDPは、アドレス期間においてY電極12とアドレス電極14との間に選択的に書き込みパルスを印加して各表示セルに選択的に電荷を蓄積させ、アドレス期間に続くサスティン放電期間においてすべてのY電極12とすべてのX電極16との間に交流電圧パルス(サスティンパルス)を印加して、アドレス期間中に電荷が蓄積された表示セルのみを発光させるものである。したがって、走査線としてのY電極12の1つがアクティブであるときにアクティブになっているアドレス電極14のパターンがその走査線に沿った表示セルのオン/オフのパターンに相当し、その後のサスティン放電期間の長さ、すなわち、サスティンパルスの数が発光中の表示セルの明るさに相当する。

【0012】ドライバ制御部30は、アドレス期間においては、スキャンドライバ22を介してY電極12を順次走査し、サスティン放電期間においては、Yドライバ24と共通ドライバ26を介してY電極12とX電極16の間にサスティンパルスを印加する。データコンバータ32へは、データが垂直同期信号V<sub>sync</sub>に続いて順次40入力され、フレームメモリ40へ一括格納される。このとき、入力されるデータの1画面のドット数および単位時間あたりの画面数などがPDP10の動作仕様と一致しない場合にはデータコンバータ32において適切にデータ変換が行なわれた後、フレームメモリ40に格納される。そして、データコンバータ32は、アドレス期間において、Y電極12の走査に同期してフレームメモリ40から1ラインずつデータを読み出してアドレスドライバ28を介してアドレス電極14へ各走査線上の表示パターンを与える。

【0013】演算制御回路42はA/Dコンバータ及び

ROMなどを内蔵したMPU（マイクロプロセッサユニット）で構成される。内蔵されたROMには後に詳しく説明する消費電力制御の他に、外部から供給される垂直同期信号 $V_{sync}$ に基いてPDP10の動作仕様に合わせた垂直同期信号 $V_{sync1}$ および $V_{sync2}$ を生成してデータコンバータ32およびドライバ制御部30へそれぞれ供給するためのプログラムが格納される。内蔵のA/Dコンバータは電流電圧検出回路43が検出したアナログ値をデジタル値に変換してMPUへ供給する。A/Dコンピュータ及びROMはMPUに外付けしても良い。

【0014】図2は、交流駆動型のPDPにおいて中間的な階調レベルを実現するための1つの手法を説明するための図である。1フレーム（1画面に対応）は例えば8つのサブフィールドに分割される。各サブフィールドは表示データに応じて各表示セルに選択的に電荷を蓄積するためのアドレス期間及び電荷を蓄積した表示セルを発光させるためのサスティン放電期間を含んでいる。サブフィールド1、サブフィールド2…サブフィールド8のサスティン放電期間の長さ、すなわち、サスティンパルス数の比は $2^0 : 2^1 \dots 2^7$ になっている。また、サスティン放電期間の長さの比が $2^0$ であるサブフィールド1のアドレス期間においては、8ビットの階調データの最下位のビット0が1である表示セルのみに電荷が蓄積されそれに続くサスティン期間でその表示セルが発光する。同様に、サスティン放電期間の長さの比が $2^1$ であるサブフィールド $i+1$  ( $i = 1 \sim 7$ ) のアドレス期間においては、階調データのビット $i$ が1である表示セルのみに電荷が蓄積されそれに続くサスティン期間でその表示セルが発光する。このようにして各画素の階調を256段階で設定することができる。なお、特開平7-271325号公報および特開平9-311662号公報に開示されるように、同じ長さのサブフィールドが複数存在し、かつ、各サブフィールドが長さの順に配置されない場合もある。

【0015】画面全体の輝度の設定は、各サブフィールドのサスティンパルス数の比を上記の様に保ったままで輝度設定値（以下MBCと称す）に応じてサスティンパルス数を増減することにより実現される。ドライバ制御部30へはMBCに応じて決定された各サブフィールドのサスティンパルス数が与えられる。図3は電圧電\*40

$$(\text{負荷率}) = \sum ((\text{点灯率}) \times (\text{輝度比})) \times 100 (\%) \quad (1)$$

ここで輝度比とは、サスティンパルスの総数に対する各サブフレームのサスティンパルス数の割合である。したがって、すべての画素の階調レベルが最高（全点灯）である場合、負荷率は100%となり、すべての画素の階調レベルが最低（全消灯）である場合、負荷率は0%となる。また、すべての画素の階調レベルが中央値にある場合、または50%の画素の階調レベルが最高で残りの画素の階調レベルが最低である場合、負荷率は50%となる。

\* 流検出回路43（図1）の構成を示す。V<sub>s</sub> 電圧検出回路44及びI<sub>s</sub> 電流検出回路46は、V<sub>s</sub> 電源48からYスキャンドライバ22、Yドライバ24及び共通ドライバ26（図1）に供給されるサスティン電源のそれぞれ電圧及び電流を検出する。V<sub>A</sub> 電圧検出回路54及びI<sub>A</sub> 電流検出回路56は、V<sub>A</sub> 電源58からアドレスドライバ28（図1）へ供給されるアドレス電源のそれぞれ電圧及び電流を検出する。

【0016】図4はフレームメモリ40（図1）への書き込み動作およびそれからの読み出し動作のタイミングチャートである。フレームメモリ40はフレームメモリAとフレームメモリBとを含みそれぞれが1フレーム分のデータを格納することができる。図4に示すように、一方が書き込みモード（Wモード）であるとき他方は読み出しモード（Rモード）であり、 $V_{sync}$ に同期して交互にモードが入れ替わることにより、データの連続的な書き込みおよび読み出しを可能にしている。フレームメモリAとBの一方に着目してみれば1フレーム分のデータの変換および書き込みが終った後、次のフレーム期間においてデータの読み出し及び表示が行なわれる。図2を参照して説明したように、1フレーム期間はアドレス期間で始まる。そこで、このアドレス期間の間にこれから表示しようとする画面の負荷率（後述）に応じた輝度の計算を済ませれば、次のサスティン期間において、計算された輝度に基づいた数のサスティンパルスを印加することができる。すなわち、負荷率に急激な変化があってもそれが表示される前に負荷率に応じて輝度を変更することが可能である。

【0017】図5は本発明の第1の実施例に係る演算制御回路42における消費電力制御のフローチャートである。 $V_{sync}$ 割込によりこの処理が起動され、まず、データコンバータ32から表示中の画面の負荷データすなわち、各サブフレームにおける点灯率（点灯する画素の割合）または各サブフレームにおいて各画素が点灯か消灯かのデータを取り込み（ステップ1000）、点灯/消灯のデータを取り込む場合にはそれらから点灯率を計算した後、次式により全サブフレームにわたって総和をとることにより負荷率を計算する（ステップ1002）。

【0018】

【0019】次に、前回負荷率との差の絶対値をとることにより負荷率の変化量を算出し（ステップ1004）、この変化量が所定の閾値を超えていれば、例えば

次式により負荷率 $a$ （%）からMBC値を計算する。

$$MBC = 256 (1 - a / 100) \quad (2)$$

上式によれば負荷率100%ならばMBC=0（最低）となり50%ならMBC=128、0%ならMBC=255（最高）となる。上式の代わりとして、負荷率が0%になる前にMBCが最高値となり負荷率が

その値以下のときMCBCを最高値とするようにしても良い。計算された値によりMCBC値を変更した後(ステップ1010)、ステップ1006で変化量が閾値以下であったときの処理に合流する。

【0020】次に、A/Dコンバータを介して $V_s$ 、 $I_s$ 、 $V_A$ 、 $I_A$ の値を取り込み、以下の式により消費電力値を計算する(ステップ1012)。

$$\text{消費電力} = I_s \times V_s + I_A \times V_A \quad (3)$$

消費電力が予め設定された上限値を超えていれば(ステップ1014)、MCBC値を $\alpha$ (定数)だけ減じ(ステップ1016)、下限値以下であれば(ステップ1018)、MCBC値を $\beta$ (定数)だけ増加させる(ステップ1020)。なお、 $I_A$ は輝度に依存せず表示パターンのみに依存するので、次式により、 $I_s$ 、 $V_s$ のみから消費電力を計算しても良い。

【0021】

消費電力 =  $I_s \times V_s$  (3)  
負荷率の値をただちにMCBC値に反映させず、負荷率に閾値を超えた変動があったときのみ負荷率から決まる値にMCBCを変更しているのは、その後の消費電力値による制御を有効にするという目的の他に、負荷率の微少変動が直ちに輝度に反映されてフリッカが発生することを防止するためである。

【0022】第1の実施例によれば、負荷率に閾値以下ではあるが消費電力値による制御では追いつかない変化が連続して起こったとき、消費電力値の制御ができなくなるという問題がある。図6のフローチャートに示す本発明の第2の実施例ではこの点が改善されている。第2の実施例においては、ステップ1005で負荷率の変化量の積算が行なわれる。このとき変化量の符号を考慮して積算が行なわれる。ステップ1006においてはこの積算値が閾値以上であるか否かが判断され、積算値が閾値以上であれば、積算値をクリアした後(ステップ1007)、負荷率からMCBC値を計算し、算出された値にMCBCを変更する。その他の処理は図5と同一であるから説明を省略する。

【0023】図6の実施例における変化量の積算値は、積算を開始したときの負荷率と現在の負荷率との差に他ならない。したがって図7に示すように図5の第1の実施例を負荷率の前回値を毎回更新せず現在値との差が閾値を超えたときのみ更新する(ステップ1009)ように変形すれば図6の実施例と等価な結果が得られる。図8は本発明の第3の実施例に係る消費電力制御のフローチャートである。本実施例では、負荷率が計算された後(ステップ1002)、現在のMCBCの値から(2)式の逆の演算により負荷率を逆算する(ステップ1003)。ステップ100において今回の負荷率と逆算により求められた負荷率すなわち現在のMCBC値を与える負荷率との差を計算し、それが閾値以上であれば、負荷率から計算されたMCBC値に変更する(ステップ1

008、1010)。その他の処理は図5と同様である。

【0024】図8に示した処理を図7と比較すると、図7では負荷率から計算されたMCBCへの変更が最後に行なわれたときの負荷率と現在の負荷率との差を閾値と比較しているのに対して、図8では、現在のMCBC値か逆算で得られる負荷率との差を閾値と比較している。図9は図8の処理の一変形である。ステップ1102において現在の負荷率からMCBC値を算出し、それが現在のMCBCと閾値以上離れていたら(ステップ1104、1006)、計算された値にMCBCを変更する(ステップ1010)。

【0025】本発明では負荷を急激に変化させる表示データを受けとったときそれが実際に表示される前に画面の輝度を負荷率に応じた値に予め変更するので、フィードバック制御につきもの過渡的な明るさ変動を防止することができる。また、製品間のバラツキにより、負荷率から決定された輝度における消費電力が目標消費電力と異なっている場合には、消費電力測定による制御によって消費電力を目標値に収束させることができる。

【0026】負荷率から決定される輝度における消費電力が設定した電力値より低かった場合の映像状態は、いったん暗くなつてから明るくなるという動作になり、逆に設定した電力値より高かった場合は明るい所から徐々に暗くなる映像になる。この両者を比較すると、後者の場合の明るい所から暗くなる方が目立つにい為、負荷率から決定される輝度における消費電力が設定電力より高くなるように輝度を設定した方が望ましい。

【0027】

30 【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、表示の点灯状態を急激に変更させるデータが入力されたときでも輝度の変化に不自然さがなく、かつ、製品間のバラツキがあっても消費電力を所望の値に収束させることのできる消費電力制御が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るプラズマディスプレイ装置の構成を示すブロック図である。

【図2】中間的な階調レベルを実現するためのサブフレーム構成を示す図である。

40 【図3】図1の電圧・電流検出回路4.3の構成を示す図である。

【図4】フレームメモリへの書き込み及びそれからの読み出しのタイミングを示すタイミングチャートである。

【図5】本発明の第1の実施例に係る消費電力制御のフローチャートである。

【図6】本発明の第2の実施例に係る消費電力制御のフローチャートである。

【図7】図6の一変形のフローチャートである。

50 【図8】本発明の第3の実施例に係る消費電力制御のフローチャートである。

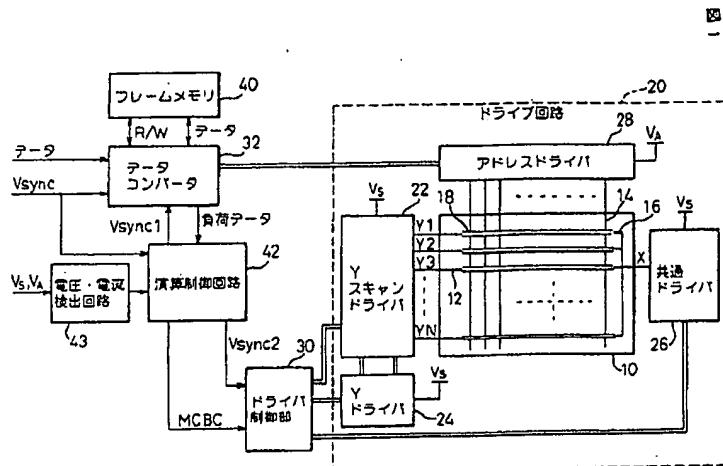
【図9】本発明の第4の実施例に係る消費電力制御のフローチャートである。

【符号の説明】

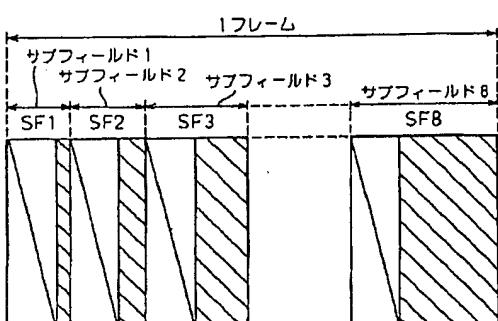
10…プラズマディスプレイパネル

\* 12…Y電極  
14…アドレス電極  
16…X電極  
\* 18…表示セル

【図1】



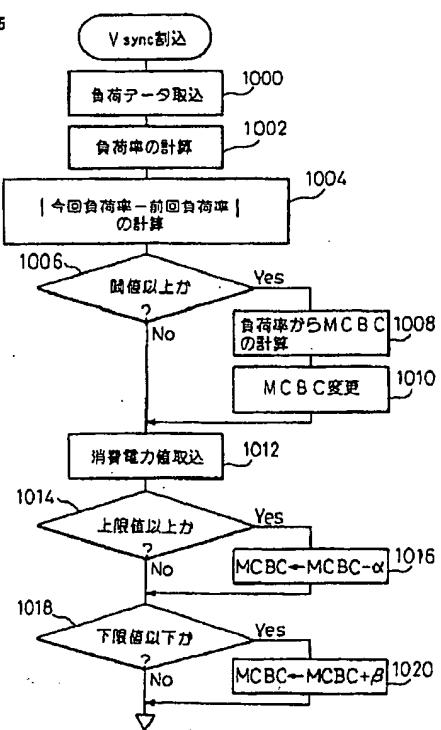
【図2】



■ アドレス期間

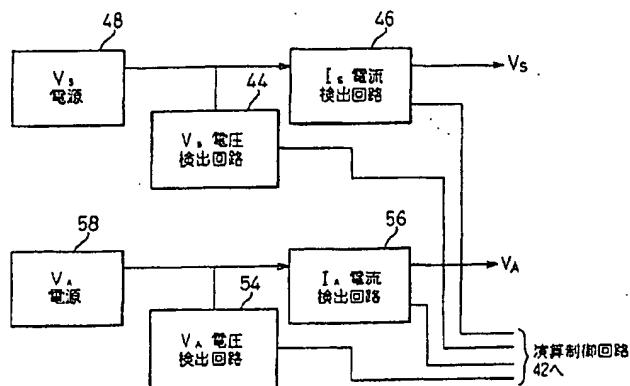
■ サステイン放電期間

【図5】



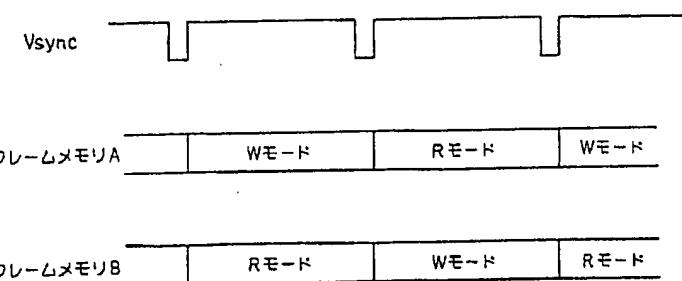
【図3】

図3

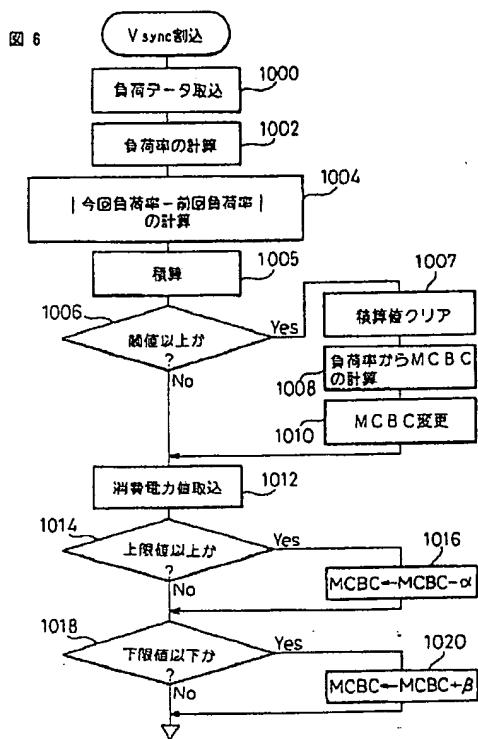


【図4】

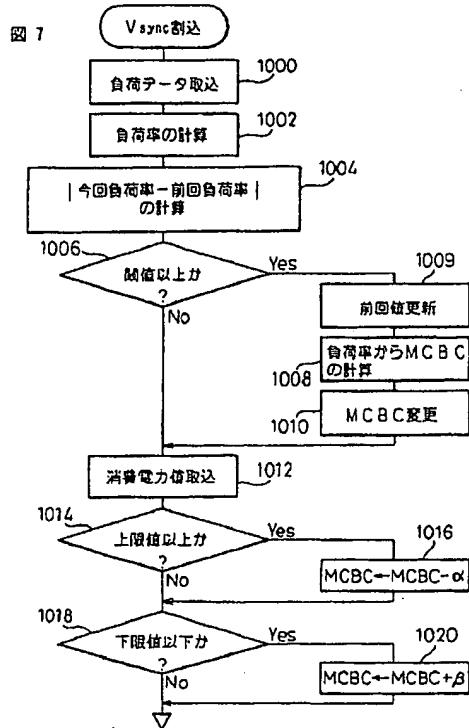
図4



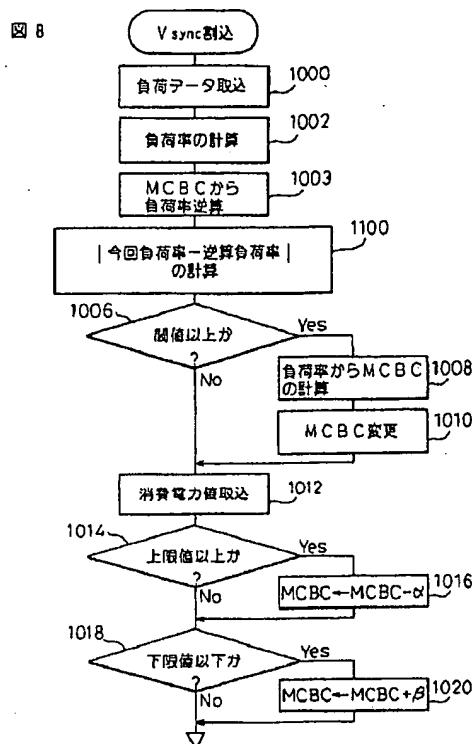
【図6】



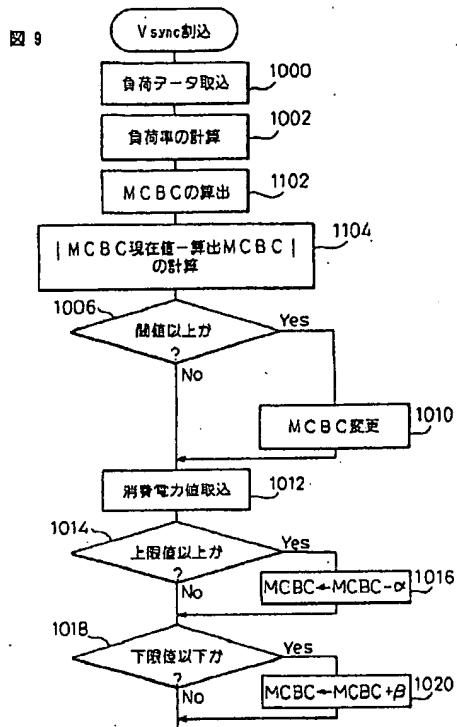
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.C1.<sup>6</sup> 識別記号  
 G 0 9 G 5/00 5 5 0  
 5/10

F I  
 G 0 9 G 5/10 B  
 G 0 6 F 1/00 3 3 2 Z  
 H 0 4 N 5/66 1 0 1 B  
 5/63 Z

(72)発明者 高田 清志  
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
 1号 富士通株式会社内

(72)発明者 栗山 博仁  
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
 1号 富士通株式会社内